

AUXILIAR

Prospección Geotécnica:

RETRACCIÓN SÍSMICA:

- Identificar # capas y su espesor.
- Identificar profundidad de la zona sismal.

→ Supuestos:

- Capas planas
- Velocidad de propagación aumenta con la profundidad
- Estratos son homogéneos e isotrópicos de espesor suficientemente grande
- Cuando se genera un impulso en el suelo se generan 3 tipos de ondas:

P → compresión

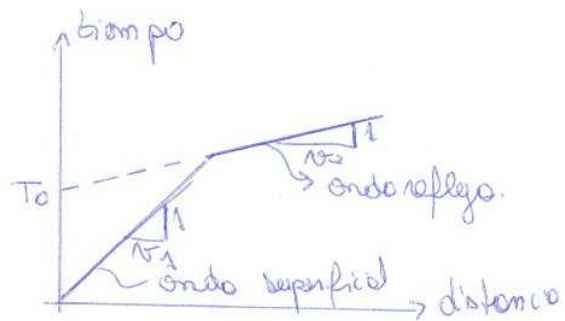
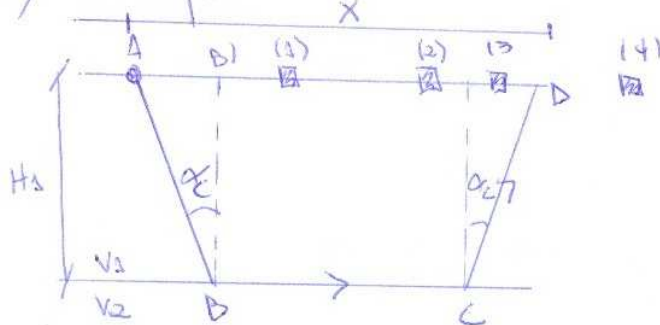
S → Corte

R ⇒ Sup. de Rayleigh

$$V_P > V_S > V_R$$

1) Caso plano horizontal.

a) 2 capas



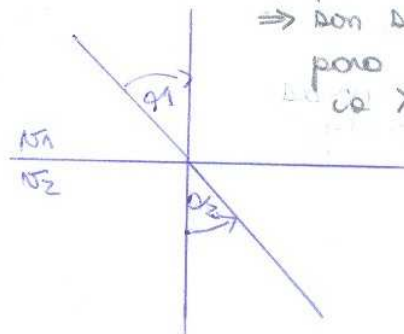
$$t_{ad} = \frac{X}{V_1} \rightarrow \text{onda superficial (1)}$$

$$t_{ad} = 2t_{ad} + t_{ac} \quad (\text{onda reflejada})$$

Ley de Snell:

$$\frac{\sin \alpha_1}{V_1} = \frac{\sin \alpha_2}{V_2}$$

→ ¡¡¡! $t_{\text{onda superficial}} \neq t_{\text{onda reflejada}}$
 ⇒ son solo = para una distancia X crítica.



Velocidades:

$$\frac{\sin \theta_c}{V_1} = \frac{1}{V_2} \Rightarrow \sin \theta_c = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\therefore \cos \theta_c = \frac{1}{V_2} \sqrt{V_2^2 - V_1^2}$$

Además:

$$L_{AB} = \frac{AB}{V_1} = \frac{H_1}{V_1 \cos \theta_c} = \frac{V_2}{V_1} \frac{H_1}{\sqrt{V_2^2 - V_1^2}}$$

también:

$$\begin{aligned} BC &= X - 2AB \\ &= X - 2H_1 \tan \theta_c = X - 2H_1 \frac{\sin \theta_c}{\cos \theta_c} = X - 2H_1 \frac{V_1}{\sqrt{V_2^2 - V_1^2}} \end{aligned}$$

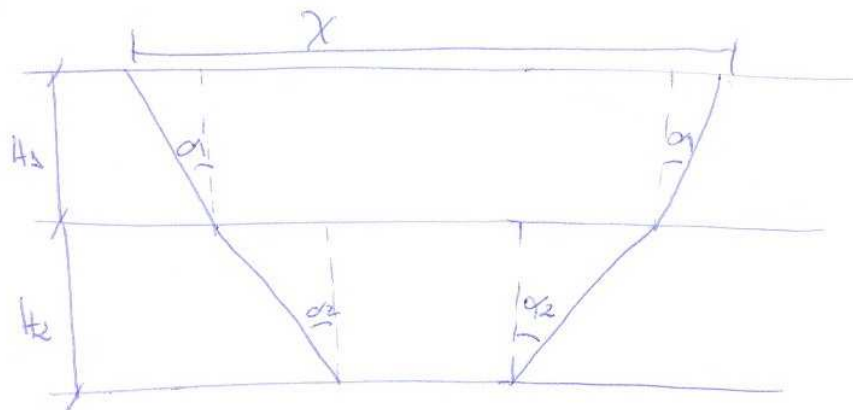
$$\therefore t_{BC} = \frac{X}{V_2} - \frac{2V_1}{V_2} \frac{H_1}{\sqrt{V_2^2 - V_1^2}}$$

$$\therefore \boxed{t_{AD} = 2 \frac{V_2}{V_1} \frac{H_1}{\sqrt{V_2^2 - V_1^2}} + \frac{X}{V_2} - \frac{2V_1}{V_2} \frac{H_1}{\sqrt{V_2^2 - V_1^2}}} \quad (2)$$

$$\rightarrow \boxed{t_{AD} = \frac{X}{V_2} + \frac{2H_1}{V_1 V_2} \sqrt{V_2^2 - V_1^2}}$$

To se encuentran evaluando en (X,t) en $t = X/V_2 + t_0$.

b) caso 3 capas.



Para la tercera onda se aplica nuevamente la ley de Snell.

$$\sin \alpha_1 = \frac{V_1}{V_3} ; \sin \alpha_2 = \frac{V_2}{V_3} \Rightarrow \frac{\sin \alpha_1}{V_1} = \frac{\sin \alpha_2}{V_2} = \frac{\sin \alpha_3}{V_3} \stackrel{\alpha_3 = 90^\circ}{=} \frac{1}{V_3}$$

$$\cos \alpha_1 = \frac{\sqrt{V_3^2 - V_1^2}}{V_3}$$

$$\cos \alpha_2 = \frac{\sqrt{V_3^2 - V_2^2}}{V_3}$$

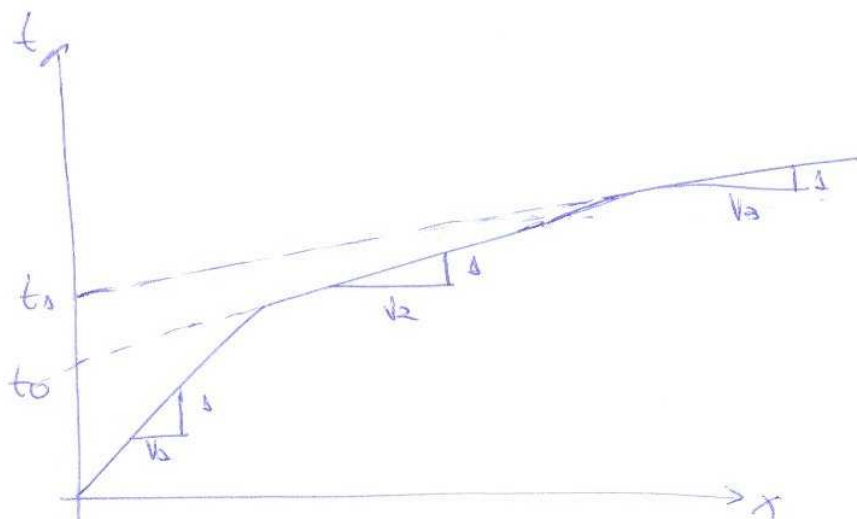
$$\tan \alpha_1 = \frac{V_1}{\sqrt{V_3^2 - V_1^2}}$$

$$\tan \alpha_2 = \frac{V_2}{\sqrt{V_3^2 - V_2^2}}$$

$$t_{AD} = 2 \cdot \left(\frac{H_1}{\cos \alpha_1} \right) \cdot \frac{1}{V_1} + 2 \cdot \left(\frac{H_2}{\cos \alpha_2} \right) \cdot \frac{1}{V_2} + \frac{X - 2H_1 \cdot \tan \alpha_1 - 2H_2 \cdot \tan \alpha_2}{V_3}$$

$$= \frac{X}{V_3} + \frac{2H_1}{\sqrt{V_3^2 - V_1^2}} \left(\frac{V_3}{V_1} - \frac{V_1}{V_3} \right) + \frac{2H_2}{\sqrt{V_3^2 - V_2^2}} \left(\frac{V_3}{V_2} - \frac{V_2}{V_3} \right)$$

$$t_{AD} = \frac{X}{V_3} + \frac{2H_1}{V_1 \cdot V_3} \sqrt{V_3^2 - V_1^2} + \frac{2 \cdot H_2 \cdot \sqrt{V_3^2 - V_2^2}}{V_2 \cdot V_3} \quad (3)$$



$H_2 \Rightarrow$ se obtiene de (3) conociendo H_1 y T_1'

$$H_2 = \frac{1}{2} \left[t_1 - \frac{2H_1 \cdot \sqrt{V_3^2 - V_2^2}}{V_1 \cdot V_3} \right] \frac{V_2 \cdot V_3}{\sqrt{V_3^2 - V_2^2}}$$

Propuesto Ver superficie inclinada II.

De los siguientes resultados de refracción sísmica (capas horizontales). Determine las velocidades de onda P y los espesores de cada strato.

Distancia [mts].

tiempo que llega [seg] 10^{-3} seg

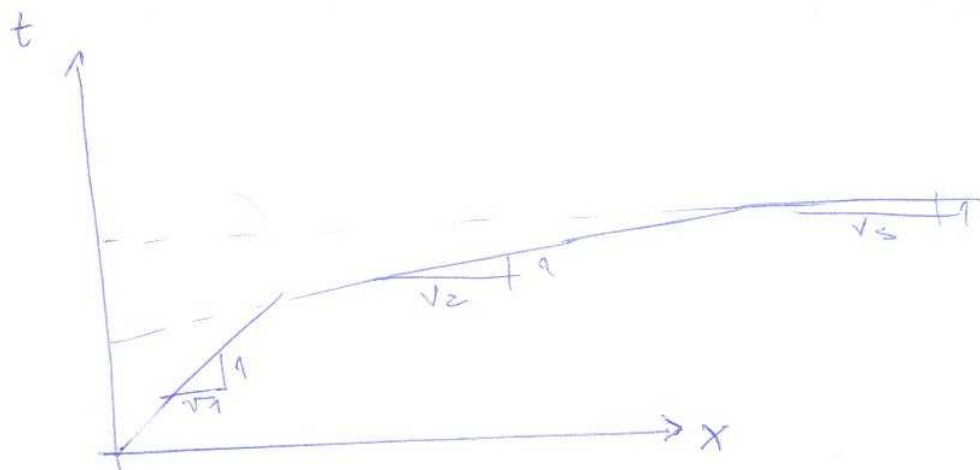
2,5
5,0
7,5
15
25
35
45
55
60

5,5
11,1
16,1
24
30,8
38,2
46,1
54,3
52,0

$$t = 0,00252 \cdot x$$

$$t = 7,4 \cdot 10^{-4} \cdot x + 0,01325$$

$$t = 4,52 \cdot 10^{-4} \cdot x + 0,02568$$



$$v_1 = \frac{1}{m_1} = \frac{1}{0,00252} = 472 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \frac{1}{7,5 \times 10^{-4}} = 1408,45 \text{ m/s}$$

$$v_3 = 2207,29 \text{ m/s}$$

$$t_0 = 901225$$

$$t_1 = 0,02568$$

$$H_1 = \frac{t_0 \cdot v_1 \cdot v_2}{2 \sqrt{v_2^2 - v_1^2}} = 3,1$$

$$H_2 = 16,1 \text{ m}$$